

B2

1/5/3 (Item 3 from file: 351)
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012657659 **Image available**
WPI Acc No: 1999-463764/ 199939
XRPX Acc No: N99-347433

Degenerative decision method for array like input-output device of
microcomputer - involves adding specific constant to initial value when
array like input-output device is in normal operation condition

Patent Assignee: NEC CORP (NIDE)
Inventor: UCHIDA M
Number of Countries: 002 Number of Patents: 002
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11194898	A	19990721	JP 97360162	A	19971226	199939 B
US 6330620	B1	20011211	US 98217066	A	19981221	200204

Priority Applications (No Type Date): JP 97360162 A 19971226

Patent Details:
Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes
JP 11194898 A 8 G06F-003/06
US 6330620 B1 H02H-003/05

Abstract (Basic): JP 11194898 A

NOVELTY - The degenerative decision system has a counter with
initial value 'A'. The counter adds a constant 'B' when array like
input-output device operates normally and subtracts a constant 'C' when
input-output device is found to be malfunctioning by re-conation to
access. When this counter value is very nearly less than 'E', the
input-output device degenerates to shrinkingly retract. DETAILED
DESCRIPTION - When the counter value exceeds threshold value 'D',
limitation process of input-output device makes the counter return to
this threshold value 'D'. INDEPENDENT CLAIMS are also included for the
following: degenerative decision apparatus; program for degenerative
decision

USE - For array like input-output device of microcomputer.

ADVANTAGE - Provides automatic re-conation at the time of inferior
access that recognizes within limits so that reliability of system is
improved. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows block diagram of
degenerative decision apparatus.

Dwg.1/7

Title Terms: DEGENERATE; DECIDE; METHOD; ARRAY; INPUT; OUTPUT; DEVICE;
MICROCOMPUTER; ADD; SPECIFIC; CONSTANT; INITIAL; VALUE; ARRAY; INPUT;
OUTPUT; DEVICE; NORMAL; OPERATE; CONDITION

Derwent Class: T01

International Patent Class (Main): G06F-003/06; H02H-003/05

File Segment: EPI

Best Available Copy

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-194898

(43)Date of publication of application : 21.07.1999

(51)Int.Cl.

G06F 3/06

(21)Application number : 09-360162

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 26.12.1997

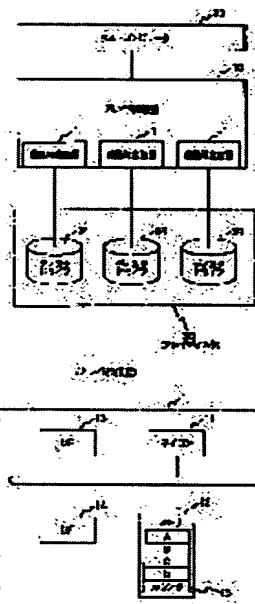
(72)Inventor : UCHIDA MITSUJIROU

(54) METHOD AND DEVICE FOR DEGENERATION JUDGEMENT OF ARRAY TYPE INPUT/OUTPUT DEVICE, AND MEDIUM WHERE DEGENERATION JUDGING PROGRAM IS RECORDED

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain lowering in the performance of a system within a permissible range, to accept an automatic retrial within the range in case of an access defect, and to secure the reliability of the system by allowing the system to degenerate an input/output device having increased in the 'ratio' of an access defect occurring to the input/output device from the system.

SOLUTION: The device is equipped with a counter 15, an initialization part which sets an initial value A to the counter 15, a remuneration part which adds a constant B to the counter 15 when the input/output device 31 operates normally for access, a subtraction part which subtracts a constant C from the counter 15 when the input/output device 31 causes a defect in operation that can be recovered by retrial for the access, and a degeneration part which degenerates the input/output device 21 when the value of the counter 15 decreases below E.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2914369

[Date of registration] 16.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-194898

(43)公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 6 F 3/06

識別記号

3 0 5

F I

G 0 6 F 3/06

3 0 5 C

3 0 5 K

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-360162

(22)出願日

平成 9 年 (1997) 12 月 26 日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72)発明者 内田 密次郎

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

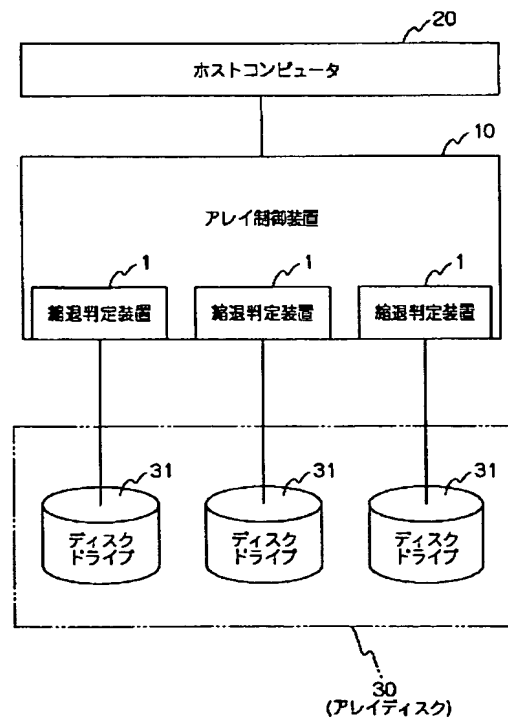
(74)代理人 弁理士 高橋 勇

(54)【発明の名称】 アレイ状入出力装置の縮退判定方法及び装置並びに縮退判定プログラムを記録した媒体

(57)【要約】

【課題】 入出力装置に生じるアクセス不良の「割合」が高まった入出力装置をシステムより縮退させることにして、システムの性能低下を許容範囲内に維持すると共にその範囲内でアクセス不良時の自動再試行を認めてシステムの信頼性も確保すること。

【解決手段】 カウンタ 15 と、このカウンタ 15 に初期値 A を設定する初期化部と、アクセスに対し入出力装置 31 が正常に動作した場合カウンタ 15 に定数 B を加算する報償部と、アクセスに対し入出力装置 31 が再試行による救済可能な動作不良を起こした場合カウンタ 15 より定数 C を減算する減点部と、カウンタ 15 の値が E を下回った場合入出力装置 31 を縮退させる縮退部とを備えたこと。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カウンタに初期値Aを設定する初期化処理と、アクセスに対し入出力装置が正常に動作した場合前記カウンタに定数Bを加算する報償処理と、アクセスに対し前記入出力装置が再試行による救済可能な動作不良を起こした場合前記カウンタより定数Cを減算する減点処理と、前記カウンタの値がEを下回った場合前記入出力装置を縮退させる縮退処理とを含んだことを特徴とするアレイ状入出力装置の縮退判定方法。

【請求項2】 前記カウンタの値がしきい値Dを超えた場合当該カウンタの値をしきい値Dに戻す制限処理を含んだことを特徴とする請求項1記載のアレイ状入出力装置の縮退判定方法。

【請求項3】 カウンタと、このカウンタに初期値Aを設定する初期化部と、アクセスに対し入出力装置が正常に動作した場合前記カウンタに定数Bを加算する報償部と、アクセスに対し前記入出力装置が再試行による救済可能な動作不良を起こした場合前記カウンタより定数Cを減算する減点部と、前記カウンタの値がEを下回った場合前記入出力装置を縮退させる縮退部とを備えたことを特徴とするアレイ状入出力装置の縮退判定装置。

【請求項4】 前記カウンタの値がしきい値Dを超えた場合当該カウンタの値をしきい値Dに戻す制限部を備えたことを特徴とする請求項3記載のアレイ状入出力装置の縮退判定装置。

【請求項5】 コンピュータによって処理されることによりアレイ状入出力装置の縮退時期を判定するプログラムを記録した媒体であって、

該プログラムが、カウンタに初期値Aを設定させ、アクセスに対し入出力装置が正常に動作した場合前記カウンタに定数Bを加算させ、アクセスに対し前記入出力装置が再試行による救済可能な動作不良を起こした場合前記カウンタより定数Cを減算させ、前記カウンタの値がEを下回った場合前記入出力装置を縮退させる、ことを特徴とした入出力装置の縮退判定プログラムを記録した媒体。

【請求項6】 前記プログラムは、前記カウンタの値がしきい値Dを超えた場合当該カウンタの値をしきい値Dに戻させることを特徴とした請求項5記載の入出力装置の縮退判定プログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アレイ状入出力装置の縮退判定方法及び装置並びに縮退判定プログラムを記録した媒体に係り、特に、アレイ状に配列された入出力装置のうち頻繁に動作不良を生じるものをシステムから縮退させる、そのタイミングを制御するアレイ状入出力装置の縮退判定方法及び装置並びに縮退判定プログラムを記録した媒体に関する。

【0002】

2

【従来の技術】例えば、アレイ状入出力装置としてディスクアレイシステムを考える。アレイ状に配列された各ディスク装置には一般にリトライ回路が併設されている。任意のディスク装置に対しアクセスがあったとき、データの読み出し不良や書き込み不良が生じると、リトライ回路は該動作の再試行を試みる。そして、この再試行により目的の読み出し処理等を達成することができれば、現在実行中の処理はそのまま継続される。一方、同一の動作不良に対する再試行の回数が予め設定されたリトライ回数の上限値に達すると、当該動作不良は再試行による回避が不可能なものと判断され、アクセスの対象となったディスク装置はシステムから縮退される。ここで、リトライ回路が再試行を行う場合、当該動作に付随する種々の処理の実行を余儀なくされる。例えば、初期エラーの検出動作、エラーラッチの解除動作、トランザクションを再実行するためのフォールバック動作、及び機構的位置決め動作等がこれに該当する。このため、再試行に要する処理時間は正常なアクセス動作に要する処理時間の100倍以上にもなることが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例にあっては、リトライ回数の上限値が最小の1回に設定されていたとしても、アクセス不良がその1回のリトライにより解消されるものであれば、当該ディスク装置がシステムから縮退されることはなかった。このため、該アクセス不良箇所が非常に頻繁にアクセスされる部位であったとしても、毎回のリトライが1回で済んでいる間は当該ディスク装置の縮退が行われず、トランザクションの平均処理時間が増大するところ、システムがその実用性を失ってしまうという不都合があった。

【0004】いま、1回の再試行に要する時間が正常動作に要する時間 T_n のN倍であるとする、確率Pで動作不良が起こった場合、トランザクションの平均処理時間 T_v は、式(1)にて算出される値となる。ここで、式(1)の第2項は、動作不良によるトランザクションの処置遅延時間を表し、Nの値が100程度になると、たとえPが1%であっても、トランザクションの平均処理時間は2倍に延びてしまうことになる。仮に、Pが従来一般的な切り離し限界値である50%であったとしても、トランザクションの平均処理時間は正常動作時の約50倍になってしまうところ、上述のようにシステムはその実用性を失うこととなる。

【0005】

$$T_v = (1 - P) \cdot T_n + P \cdot N \cdot T_n \\ = T_n + (N - 1) \cdot P \cdot T_n \quad \dots (1)$$

【0006】

【発明の目的】本発明は、かかる従来例の有する不都合を改善し、特に、入出力装置に生じるアクセス不良の「割合」が高まった入出力装置をシステムより縮退させることにして、システムの性能低下を許容範囲内に維持

すると共にその範囲内でアクセス不良時の自動再試行を認めてシステムの信頼性も確保するようにしたアレイ状入出力装置の縮退判定方法及び装置並びに縮退判定プログラムを記録した媒体を提供することを、その目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の方法では、カウンタに初期値Aを設定する初期化処理と、アクセスに対し入出力装置が正常に動作した場合カウンタに定数Bを加算する報償処理と、アクセスに対し入出力装置が再試行による救済可能な動作不良を起こした場合カウンタより定数Cを減算する減点処理と、カウンタの値がEを下回った場合入出力装置を縮退させる縮退処理とを含む構成を採っている。

【0008】ここで、入出力装置には、ディスク装置、ディスク制御装置や半導体メモリ等のデータの入出力を伴う各種の装置が含まれるほか、入力機能をもたない単なる出力装置もこれに含まれる。また、 $B \times C > 0$ であれば、両パラメータの符号は問わない。また、 $C \times (E - A) < 0$ が満たされればよい。また、「Eを下回った」とは、 $(E - A) < 0$ であればEを下回ったことを意味し、 $(E - A) > 0$ であればEを上回ったことを意味する。(請求項3, 5において同じ)。

【0009】請求項2記載の方法では更に、カウンタの値がしきい値Dを超えた場合当該カウンタの値をしきい値Dに戻す制限処理を含む構成を採っている。

【0010】ここでは、 $B \times (A - D) \leq 0$ が満たされればよい。また、「Dを超えた」とは、 $(A - D) \leq 0$ であればDを上回ったことを意味し、 $(A - D) \geq 0$ であればDを下回ったことを意味する。(請求項4, 6において同じ)。

【0011】請求項3記載の装置では、カウンタと、このカウンタに初期値Aを設定する初期化部と、アクセスに対し入出力装置が正常に動作した場合カウンタに定数Bを加算する報償部と、アクセスに対し入出力装置が再試行による救済可能な動作不良を起こした場合カウンタより定数Cを減算する減点部と、カウンタの値がEを下回った場合入出力装置を縮退させる縮退部とを備えた、という構成を採っている。

【0012】請求項4記載の装置では、カウンタの値がしきい値Dを超えた場合当該カウンタの値をしきい値Dに戻す制限部を備えた、という構成を採っている。

【0013】請求項5記載の媒体は、コンピュータによって処理されることによりアレイ状入出力装置の縮退時

$$X_a = V_a \cdot (D / ((1 - P_a) \cdot B - P_a \cdot C)) \quad \dots (2)$$

$$M_a = V_a / V_n \quad \dots (3)$$

$$V_a = (1 - P_a) \cdot V_n + P_a \cdot V_r \quad \dots (4)$$

【0021】一方、「平均トランザクション時間 V_b が正常動作時の M_b 倍であるとき、切り離し許容時間を X_b とする」と設定する。この場合の動作不良発生率を P

期を判定するプログラムを記録した媒体であって、該プログラムが、カウンタに初期値Aを設定させ、アクセスに対し入出力装置が正常に動作した場合カウンタに定数Bを加算させ、アクセスに対し入出力装置が再試行による救済可能な動作不良を起こした場合カウンタより定数Cを減算させ、カウンタの値がEを下回った場合入出力装置を縮退させる、という構成を採っている。

【0014】請求項6記載の媒体では更に、プログラムは、カウンタの値がしきい値Dを超えた場合当該カウンタの値をしきい値Dに戻させる、という構成を採っている。

【0015】これにより、前述した目的を達成しようとするものである。

【0016】請求項1, 3又は5記載の発明によると、1回の動作不良に対するリトライの回数が多いとその入出力装置は直ぐに縮退される。1回の動作不良に対するリトライの回数が少なくても、当該不良箇所を頻繁にアクセスする等、動作不良の発生率が高い場合もその入出力装置は速やかに縮退される。

【0017】請求項2, 4又は6記載の発明によると、これまで動作不良もなく正常動作していた入出力装置であっても、何らかの障害が生じ不良の発生率が高まると、直ちにシステムより縮退される。

【0018】ここで、上記パラメータA, B, C, Dを設定するための考え方の一例を説明する。

【0019】ある情報処理システムにおいて、まず正常動作時のトランザクション処理時間 V_n と動作不良が発生した際のトランザクション処理時間 V_r を見積もる。 V_n は情報処理システムに依存するが、定常運転中における情報処理の負荷状況を想定すると、定数と扱って差し支えない。また、 V_r も情報処理システム内で発生し得る最大の再試行時間又は情報処理システム内で発生し得る確率が最も高い動作不良のケースを想定する等により、定数と扱って差し支えない。次に、動作不良が高確率で発生した場合を想定し、情報処理システムが許容し得る限界の平均トランザクション時間 V_a と、切り離し許容時間 X_a とを設定する。例えば、「平均トランザクション時間 V_a が正常動作時の M_a 倍であるとき、切り離し許容時間を X_a とする」と設定する。この場合の動作不良発生率を P_a とにおいて、次の関係式を得る。ここで、「切り離し」とは、アレイ状入出力装置の縮退を意味する。

【0020】

bとにおいて、次の関係式を得る。

【0022】

5

6

$$Xb = Vb \cdot (D / ((1 - Pb) \cdot B - Pb \cdot C)) \quad \dots (5)$$

$$Mb = Vb / Vn \quad \dots (6)$$

$$Vb = (1 - Pb) \cdot Vn + Pb \cdot Vr \quad \dots (7)$$

【0023】また、式(3)、(4)、(6)、(7)

【0024】

より、次の関係式を得る。

$$Pa = Vn \cdot (Ma - 1) / (Vr - Vn) \quad \dots (8)$$

$$Pb = Vn \cdot (Mb - 1) / (Vr - Vn) \quad \dots (9)$$

【0025】この式(8)及び式(9)では右辺がすべて定数であるから、Pa、Pbが確定する。よって、このPa及びPbの値を式(4)及び式(7)に代入することによりVa及びVbが確定する。これより、B値、C値、D値は、式(2)と式(5)の二つの関係式に拘束されていることが明らかである。これらの式を満たすような適値A、B、C、Dを設定すればよい。

【0026】ここで、初期値Aは一般的にはカウンタのしきい値Dと等しく設定すればよい。一方、初動期間にて試験診断動作を行うような情報処理システムの場合には、入出力装置の縮退条件を定常稼働期間のそれよりも厳しく設定した方が好ましい場合がある。この場合、A<Dを条件に、A値に適値を設定しても良い。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1乃至図3に基づいて説明する。

【0028】図1において、ホストコンピュータ20は、アレイ制御装置10を介しアレイ状入出力装置としてのアレイディスク30に接続されている。アレイディスク30は、本実施形態において3台のディスクドライブ31から構成され、これら3台のディスクドライブ31の協働により、ホストコンピュータ20が出力する外部記録データを冗長記憶する。アレイ制御装置10内には、各ディスクドライブ31毎に対応して縮退判定装置1が配備されている。これら3個の縮退判定装置1は、全て同一に構成されている。

【0029】図2は、縮退判定装置1の構成を示すブロック図である。バスには、マイクロプログラムの実行により動作するマイコン11と、定数A、B、C、D及びカウンタ15の値が格納されるメモリ12と、アレイ制御装置10の本体との間でデータ入出力を行うI/F13と、ディスクドライブ31との間でデータ入出力を行うI/F14とを備えている。

【0030】図3乃至図5は、マイコン11がマイクロプログラムを処理することにより実現される関数の動作を示すフローチャートである。マイクロプログラムは、初期化部としての機能を提供する初期化関数と、報償部としての機能を提供する報償関数と、減点部としての機能を提供する減点関数との3関数にて構成されている。初期化関数は、図3に示すように、カウンタ15に定数Aをロードして終了する(S301)。報償関数は、図4に示すように、カウンタ15に定数Bを加算し(S401)、加算後のカウンタ15の値を定数Dと比較する

(S402)。この結果、カウンタ15の値が定数D以下であれば終了し、逆にカウンタ15が定数Dを超える場合はカウンタ15に定数Dをロードして(S403)、終了する。減点関数は、図5に示すように、カウンタ15より定数Cを減じ(S501)、減算後のカウンタ15の正負を判定する(S502)。この結果、カウンタ15が0以上であれば戻り値"GOOD"を返して終了し、逆にカウンタ15が負であればカウンタ15に0をロードし(S503)、戻り値"NG"を返して終了する。ここでは、請求項1、3、5にいう値Eとして0を仮定している。

【0031】この第1実施形態では、アレイ制御装置10が、各縮退判定装置1に準備された上記関数を起動することにより、ディスクドライブ31の縮退管理を行う。アレイ制御装置10は、自身の初期化時に、縮退判定装置1の初期化関数を起動し、カウンタ15を初期化しておく。次に、稼働状態に入ったアレイ制御装置10は、各ディスクドライブ31を操作する度に、当該操作が成功した場合は報償関数を起動し、逆に再試行処理の対象となるエラーが発生した場合は減点関数を起動する。更に、アレイ制御装置10は、減点関数の戻り値を判定し、これが"GOOD"であれば再試行処理を継続し、"NG"であれば再試行処理を中止して予め用意してある縮退処理を起動する。縮退処理が成功した後、一旦縮退したディスクドライブ31を再組み込みする際には、アレイ制御装置10が初期化関数を起動してカウンタ15を初期化する。

【0032】これによると、再試行処理(リトライ)の対象となるエラーが解除されないまま繰り返し発生した場合は、カウンタ15の値が比較的速やかに負値となるので、そのエラーを生じさせたディスクドライブ31は、システムから縮退される。また、このようにエラーが局所的に生じない場合であっても、エラーの発生率が高まってくると、カウンタ15に対し定数Bが加算される頻度よりも定数Cが減算される頻度の方が高くなるので、やはりカウンタ15は負値をとるようになり、そのエラーを生じさせたディスクドライブはシステムから縮退される。このため、間欠的なエラーの発生に対してもシステムの性能低下を許容範囲内に維持することができ、同時に、その範囲内でアクセス不良時の自動再試行が認められるからシステムの信頼性も確保することができ

【0033】また、カウンタ15には、上限値Dを定め

ているから、ディスクドライブ31にエラーが発生せず安定した動作をしている場合でも、カウンタの値はDを超えることはなく、これがため、突然に、数度のリトライによっても解除不可能なエラーが発生した場合でも、そのディスクドライブ31はシステムから速やかに縮退され、上述と同様の効果を維持することができる。

【0034】ここで、本実施形態では、マイコン11に予めマイクロプログラムが準備されており、マイコン内のCPUがこのマイクロプログラムを処理することによりディスクドライブの縮退判定処理が行われるから、当該マイコンは、縮退判定プログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を含んでいる。また、マイコン11に代えてCPUを装備すると共に、縮退判定装置1、アレイ制御装置10又はホストコンピュータ20に、FDドライブやCDROMドライブ等の外部記憶装置を接続し、この外部記憶装置に、縮退判定プログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を装着して、当該記録媒体に格納された縮退判定プログラムを縮退判定装置のメモリにロードして、CPUに実行させ

定数A=定数D

定数B=1

定数C=466

定数D=5546

【0038】これらの設定値を適用した情報処理システムの動作特性チャートを図6に示す。図6より、平均I/O時間倍率が大きく情報処理システムの稼働性能への影響が大きい領域では、比較的短時間で縮退処理が起動されて稼働性能を回復させることができ、平均I/O時間倍率が小さく情報処理システムの稼働性能への影響が小さい領域では、比較的長い時間をかけて縮退処理が起動されることが判る。このような特性は、情報処理システムを運用する立場から見ると、非常に扱い易い特性である。

【0039】

【第2実施形態】次に、本発明の第2実施形態を図7に基づいて説明する。

【0040】図7において、ホストコンピュータ400は、2台のディスク制御装置403、404を介してディスク装置405に接続されている。ホストコンピュータ400内には、ディスク制御装置403、404との接続部に、各々本発明に係る縮退判定装置401、402が装備されている。ここで、縮退判定装置401、402の構成は、第一実施形態とほぼ同様であるが、図2のI/F13がホストコンピュータ本体と接続され、I/F14がディスク制御装置と接続されている点で異なっている。その他の構成は先の実施形態と同一であるため、重複説明は省略する。また、本実施形態では、2台のディスク制御装置403、404がアレイ状出力装置として位置づけられる。

【0041】この第2実施形態では、ホストコンピュー

るようにしてもよい。

【0035】

【実施例】次に、上記第1実施形態において、情報処理システムの性能要件及びディスクドライブの動作特性をモデル化した実施例を説明する。

【0036】ディスクドライブ系の動作不良が確率Pで周期的に発生したとし、この場合の情報処理システムの性能要件として、“①I/O処理時間が通常時の2倍以上となる期間は30秒以下とせよ”と“②I/O処理時間が通常時の1.3倍以上となる期間は3分間以上継続してはならない”を設定する。ディスクドライブの動作時間特性を次の様にモデル化する。通常のI/O処理時間は10ms、シーク系及び媒体系のエラー検出時間と再試行所用時間とを加えた時間は1秒。ホストコンピュータが発行するI/O間隔は0秒と仮定する。これらの条件値を元にして、叙述した式(2)から式(9)を解く。なお、実用上は、定数Aは定数Dと同一値でよく(式(10))、B値は1でよい。

【0037】

・・・ (10)

・・・ (11)

・・・ (12)

・・・ (13)

タ400が、アレイ状に配置されているディスク制御装置403、404の縮退管理(パス閉塞管理ともいう)を行う。ホストコンピュータ400は、自身の初期化時に縮退判定装置401、402の初期化関数を起動し、カウンタ15を初期化しておく。次に、稼働状態に入ったホストコンピュータ400は、ディスク装置405をディスク制御装置403、404を介して操作する度に、当該操作が成功した場合は報償関数を起動する。一方、ディスク制御装置403、404系に再試行処理対象エラーが発生した場合は減点関数を起動する。そして、ホストコンピュータ400は、減点関数の戻り値を判定し、これが“GOOD”であれば再試行処理を継続する。一方、戻り値が“NG”であれば再試行処理を中止し、予め用意されている縮退処理(パス閉塞処理)を起動する。縮退処理(パス閉塞処理)が成功し、一旦縮退したディスク制御装置403、404を再組み込みする際には、ホストコンピュータ400が初期化関数を起動してカウンタ15を初期化する。このようにしても、第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0042】ここで、上記各実施形態では、入出力装置へのアクセスに対し正常な動作が行われた場合は、カウンタ値を増加させ、同アクセスに対し動作不良が発生した場合にはカウンタ値を減少させることとし、カウンタ値が負値をとったときに当該入出力装置をシステムから縮退させることとしている。しかし、本発明は、これに限らず、アクセスが正常のときカウンタを減少させると共にアクセスが異常のときにカウンタを増加させるよう

にしてもよい ($B \times C > 0$ であればよい)。この場合、カウンタの下限値をDとして定めると共に縮退を決めるためのしきい値Eとしてカウンタの初期値Aよりも大きい値を設定しておけばよい。また、上記各実施形態においても、縮退を判定するためのしきい値Eは必ずしも0である必要はなく、所定のしきい値であればよい。

【0043】

【発明の効果】本発明は、以上のように構成され機能するので、これによると、請求項1, 3, 5記載の発明では、入出力装置に対するアクセス不良の割合に応じて当該入出力装置のシステムからの縮退を判定するので、間欠的なアクセス不良の発生に対しても、アクセス不良の割合が高まるとその入出力装置をシステムから縮退させることができ、これがため、システムの性能低下を許容範囲内に維持できると同時に、その範囲内でアクセス不良時の自動再試行が認められるからシステムの信頼性も確保することができる。

【0044】また、請求項2, 4, 6記載の発明では、カウンタに、上限値 (又は下限値) Dを定めているから、入出力装置に動作不良が発生せず安定した動作をしている場合でも、カウンタの値はDを超えることはなく、これがため、突然に、数度の自動再試行動作によっても解除不可能な動作不良が発生した場合でも、その入出力装置はシステムから速やかに縮退され、上述と同様の効果を維持することができる、という従来にない優れたアレイ状入出力装置の縮退判定方法及び装置並びに縮

退判定プログラムを記録した媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す縮退判定装置の内部構成を示すブロック図である。

【図3】図2のマイコンが実行する初期化関数のフローチャートである。

10 【図4】図2のマイコンが実行する報償関数のフローチャートである。

【図5】図2のマイコンが実行する減点関数のフローチャートである。

【図6】第1実施形態に係る実施例を評価する特性図である。

【図7】本発明の第2実施形態の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 縮退判定装置

11 マイコン

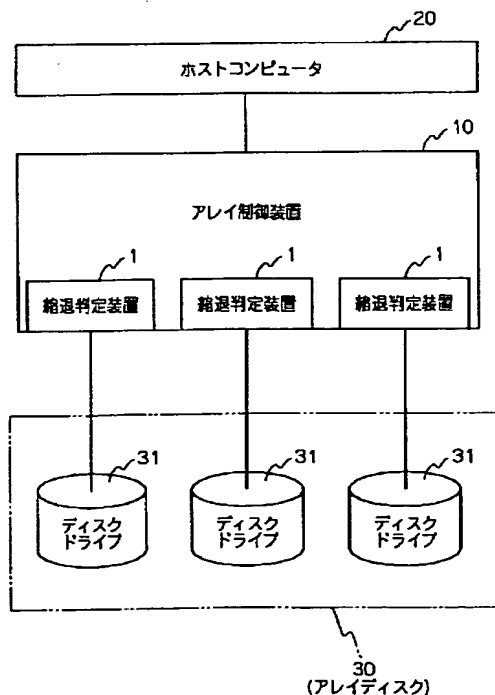
12 メモリ

15 カウンタ

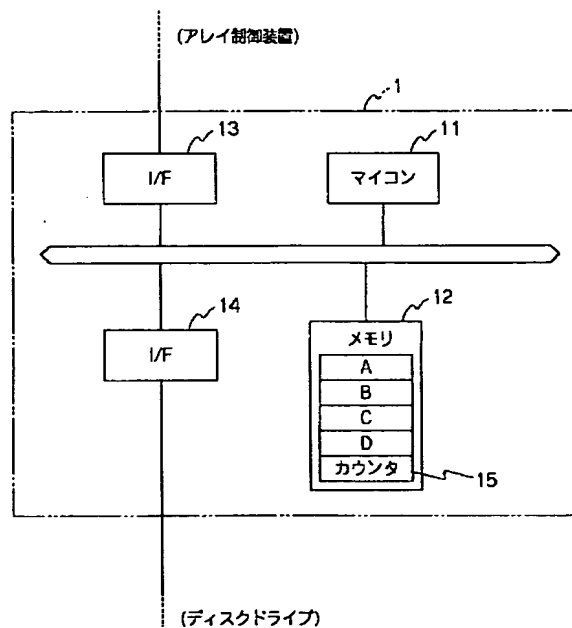
31 ディスクドライブ (アレイ状入出力装置)

403, 404 ディスク制御装置 (アレイ状入出力装置)

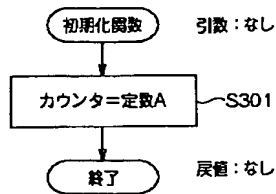
【図1】



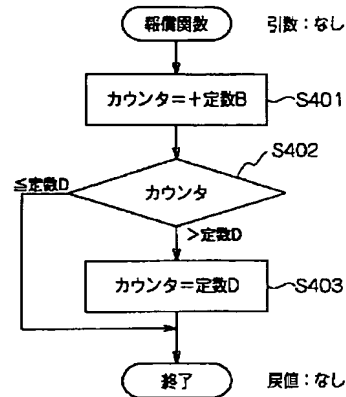
【図2】



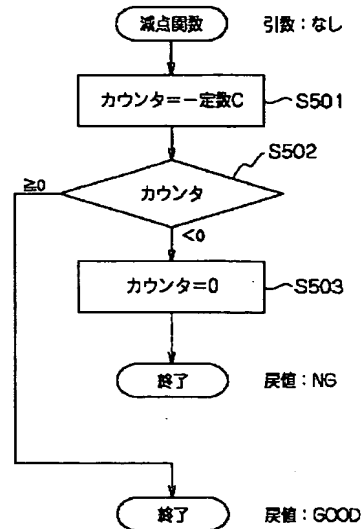
【図3】



【図4】

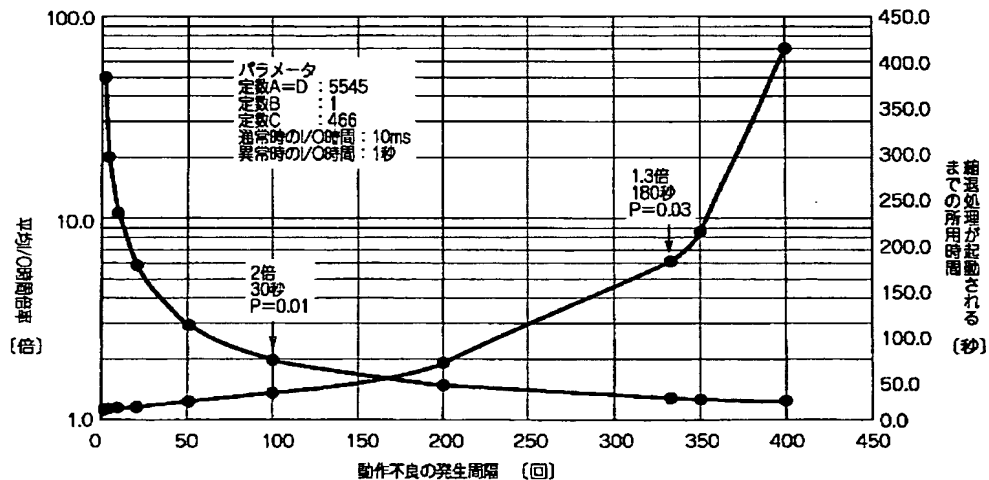


【図5】



【図6】

特性チャート



【手続補正書】

【提出日】平成10年2月25日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す縮退判定装置の内部構成を示すブ

ック図である。

【図3】図2のマイコンが実行する初期化関数のフローチャートである。

【図4】図2のマイコンが実行する報償関数のフローチャートである。

【図5】図2のマイコンが実行する減点関数のフローチャートである。

【図6】第1実施形態に係る実施例を評価する特性図である。

【符号の説明】

1 縮退判定装置

11 マイコン

12 メモリ

15 カウンタ

31 ディスクドライブ (アレイ状入出力装置)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.